

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

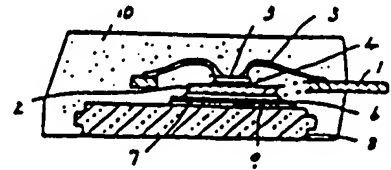
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 23/28  
23/34

識別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を固着する放熱性の良いリードフレームのペッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもち組立体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(従来の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを固着する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に富ん

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を造り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のペッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂層フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す自熱方式によってマウントする。このテープ27は巻取りロール28ならびに供給ロール28に巻を放られ、正側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱をポンチ32を切るプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明かなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基板の底面からの導通が必要な場合にはテープ22に予め導通層によるメタライズ処理や金属層の附付によって電極を設け、ここにこれらの面子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク23間の空隙を肉入て高熱放散性を確保しようとする。この空隙に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す前子分離方式は有機絶縁物からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で多い熱入ると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記悪点を克服する取組な放熱面材の封止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方後、常法通り樹脂で封止することによって、熱放散性に優れたかつオン抵抗の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

ク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる樹脂封止型半導体装置は熱抵抗が0.8℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術欄に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(5mm口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な値を示し、その優位性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術欄と重複する記載も都合上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を利用して半導体素子3をベッド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード部を金属層5によって覆設して電気的導通を促す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属腐蝕によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に封止肉する厚板な図を肉入たヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固着した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等得られ適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては有機接着剤にかえてガラス接着剤も使用可能である。次に、トランスファーマールド成型に

この型立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/co secとを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

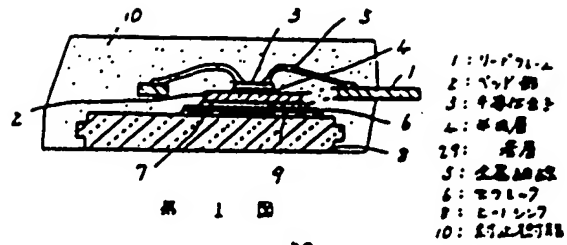
#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

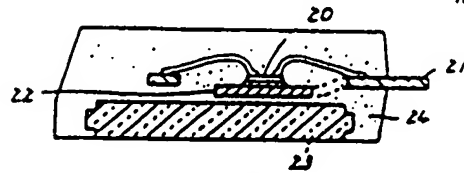
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の装置を示す断面図、第2図は従来装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 井上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図